

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
IM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>A 35 654 PCT</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 01/ 05233</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>09/05/2001</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>10/05/2000</b>
Anmelder <b>NEUMO GMBH + CO. KG</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 6

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

T/EP 01/05233

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGS- GEGENSTANDES  
IPK 7 F16J15/04 F16L19/02 F16L23/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16J F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 1 599 688 A (A.G. WINKLER) 20. Juli 1970 (1970-07-20)	1,3,6-8, 10,12,14
Y	Seite 1, Spalte 1, Zeile 38 -Seite 1, Spalte 2, Zeile 3 Seite 2, Spalte 1, Zeile 11 -Seite 2, Spalte 2, Zeile 2 Anspruch 1 Abbildung 4	15
Y	US 2 027 176 A (KING JAMES F) 7. Januar 1936 (1936-01-07) Seite 1, Spalte 2, Zeile 17-24 Seite 1, Spalte 2, Zeile 30,31 Seite 1, Spalte 2, Zeile 41-45 Abbildungen 2-4	15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Oktober 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/10/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Wel, O

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

T/EP 01/05233

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 487 796 A (ALFRED CHARLES MOTT) 24. Juni 1938 (1938-06-24)  Seite 2, Zeile 22-35 Seite 2, Zeile 81-94 Abbildungen 1-3	1,4-6, 8-10,13, 14
A	-----	2
X	DE 828 175 C (DEUTSCHE KOHLENBERGBAU-LEITUNG) 17. Januar 1952 (1952-01-17) Seite 1, Zeile 29-33 Seite 2, Zeile 31-35 Seite 2, Zeile 66-84 Abbildung	1,4,5,8, 9,13,14
A	-----	11

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

EP 01/05233

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1599688	A	20-07-1970	DE 1750799 A1	03-06-1971
US 2027176	A	07-01-1936	KEINE	
GB 487796	A	24-06-1938	KEINE	
DE 828175	C		KEINE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. November 2001 (15.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/86177 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16J 15/04**,  
F16L 19/02, 23/16

(72) Erfinder; und —

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **JOST, Harry** [DE/DE];  
Kalkofenstrasse 49, 75438 Knittlingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP01/05233**

(74) Anwalt: **RUFF, WILHELM, BEIER, DAUSTER &  
PARTNER**; Kronenstrasse 30, 70174 Stuttgart (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
9. Mai 2001 (09.05.2001)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
100 22 515.2 10. Mai 2000 (10.05.2000) **DE**

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,  
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

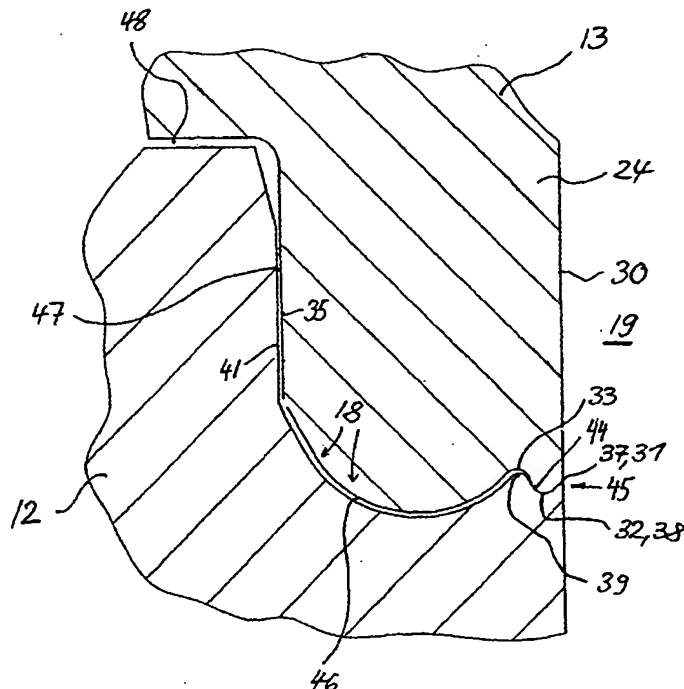
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **NEUMO GMBH + CO. KG** [DE/DE]; Henry-Ehren-  
berg-Platz, 75438 Knittlingen (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **SEAL FOR MEDIUM-CONDUCTING COMPONENTS**

(54) Bezeichnung: **ANWENDUNGSGEBIET UND STAND DER TECHNIK**



(57) Abstract: The invention relates to a seal for medium-conducting components, whereby the components (12, 13) comprise sealing surfaces (20, 25), which are exactly complementary to each other and which are directly pressed together to form a gap-free seal. The contact surfaces (44) between the sealing surfaces is limited to a narrow region directly adjacent to the medium cavity (19). Said gap-free and dead-volume-free seal can be used, for example in germfree, or sterile processes.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



**WO 01/86177 A1**



ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),  
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen

**(57) Zusammenfassung:** Bei einer Abdichtung für medienführende Teile, weisen die Teile (12, 13), zueinander genau komplementäre Dichtflächen (20, 25) auf, die zur Bildung einer spaltfreien Dichtung unmittelbar aufeinander gepresst sind. Die Kontaktfläche (44) zwischen den Dichtflächen ist auf einen schmalen, an den Medienraum (19) unmittelbar angrenzenden Bereich beschränkt. Die spaltfreie, totraumfreie Dichtung kann beispielsweise in keimarmen oder sterilen Prozessen eingesetzt werden.

## Beschreibung

### Abdichtung für medienführende Teile

## **ANWENDUNGSGEBIET UND STAND DER TECHNIK**

Die Erfindung betrifft eine Abdichtung für medienführende Teile nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

---

Um den gestiegenen Anforderungen an Hygiene und Produktqualität - wie z.B. Reduzierung von Konservierungsstoffen in kosmetischen Produkten und Nahrungsmitteln, Steigerung der Haltbarkeit von Milchprodukten und Getränken sowie in der pharmazeutischen Industrie oder anderen Industrien, in denen die GMP (Good Manufacturing Practice) - Voraussetzungen gefordert werden - zu genügen, sind entsprechende Anlagen, Komponenten und Bauteile erforderlich, die die Anforderungen an Keimarmut und Sterilität erfüllen.

Dabei hat sich gezeigt, daß vor allem die Abdichtung der Bauteile o. dgl. ein neuralgischer Punkt solcher Prozesse ist. Aufgrund von Alterungserscheinungen, äußeren Einflüssen, wie Temperatur, Angriff durch aggressive Medien, werden die Dichtungen oft derart in Mitleidenschaft gezogen, daß am Dichtbereich zwischen den Bauteilen Toträume, Spalte o. dgl. entstehen, die potentielle Kontaminationsquellen sind, so daß sich dort Keime, Bakterien oder ähnliches anlagern können. So ist insbesondere die Art der Dichtung kritisch. Während einerseits eine Profildichtung diskutiert wird, favorisieren andere Anwender eine Abdichtung mittels O-Ring.

## AUFGABE UND LÖSUNG

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine lösbare Abdichtung für medienführende Teile zu schaffen, die sich von herkömmlichen Dichtungen dadurch abhebt, daß sie eine bessere Dichtwirkung besitzt und somit vor allem den stetig steigenden Anforderungen bei keimarmen oder sterilen Prozessen gerecht wird.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung schlägt vor, daß die medienführenden Teile, zueinander genau komplementäre Dichtflächen aufweisen, die zur Bildung einer spaltfreien Dichtung unmittelbar aufeinander gepreßt sind. Dabei ist die Kontaktfläche zwischen den Dichtflächen auf einen schmalen, an den Medienraum unmittelbar angrenzenden Bereich beschränkt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Dichtungen kommt die erfindungsgemäße Abdichtung, also ohne zusätzliches Dichtelement, wie Dichtring o. dgl. aus. Vorzugsweise ist sie eine reine "Metall auf Metall-Dichtung" aus gleichem Grundwerkstoff, deren Dichtwirkung durch die charakteristisch ausgebildeten Dichtflächen an beiden Teilen zustande kommt, wenn die Teile gegeneinander gespannt werden. Eine Oberflächenbehandlung oder Beschichtung ist nicht zwingend notwendig, aber möglich. Dabei wirken die zueinander komplementären Dichtflächen wie ein Stempel und eine Matrize, die ineinandergreifen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Dichtungen, bei denen sich aufgrund der Materialstärke des Dichtelementes stets ein Spalt zum Medienraum hin bildet, ist die Dichtung beim erfindungsgemäßen Verfahren spaltfrei. Insbesondere diese Dichtspalte an herkömmlichen Dichtungen sind potentielle Kontaminationsquellen, da sich das Dichtelement durch den Spalt in den Medienraum hineinverformen kann und dort einen wulstartigen Vorsprung bildet, an dem sich beispielsweise beim Entleeren von medienführenden Rohrleitungen Rückstände in Form von Pfützen bilden können, die ein idealer Nährboden für Bakterien oder Keime sind. Dieses Problem ist durch die spaltlose Dichtung der erfin-

dungsgemäßen Verbindung gelöst. Generell sind die Dichtelemente herkömmlicher Dichtungen Fremdkörper, die sich ganz anders verhalten, als die restlichen medienführenden Teile. Sie sind beispielsweise permanent dem Medium, beispielsweise Gasen oder Flüssigkeiten, ausgesetzt und können dadurch angegriffen werden oder aufquellen, was zu einer Verminderung der Dichtwirkung führt. Auch sind sie ständig Temperaturwechseln ausgesetzt, beispielsweise wenn die Anlage dampfsterilisiert wird. Beispielsweise sind herkömmliche Dichtringe nur bis ca. 135° in keimarmen oder sterilen Prozessen zugelassen. Beim erfindungsgemäßen Verfahren hingegen wird die Dichtung durch die medienführenden Teile selbst gebildet, ein Aufquellen o. dgl. ist somit nicht möglich.

Ein weiterer Vorteil der Abdichtung, die keine Elastomer-Dichtungen benötigt, ist, daß bei einer Wärme-Sterilisation die Dichtung nicht als Isolator wirkt und die Sterilisationswärme in kürzester Zeit alle notwendigen Bereiche durch Wärmeleitung erreicht.

Als medienführende Teile im Sinne der Anmeldung werden alle mit Medien, wie Flüssigkeiten oder Gasen in Kontakt stehende oder medientransportierende Vorrichtungen, wie Rohre, Behälter, Formstücke, Ventile o. dgl., verstanden. Als Verbindungen für medienführende Teile werden demnach Verbindungen zwischen Rohren, Behältern o. dgl. verstanden. Die Abdichtung kann eine Anschluß-Verbindung zwischen zwei Rohren, einem Rohr und einem Behälter oder dgl. sein. Solche Verbindungen können Schraub-, Flansch-, Klemm- bzw. Clampverbindungen oder dgl. sein. Es ist jedoch auch möglich, die Abdichtung bei Ventilen oder dgl. einzusetzen, beispielsweise als Ventilgehäuseabdichtung und/oder als Spindelabdichtung.

Die Kontaktfläche zwischen den Dichtflächen der Teile beschränkt sich auf einem Bereich, dessen Abmessung im Vergleich zur Nennweite der Abdichtung sehr gering ist. Die Nennweite ist dabei der Innendurchmessers des Medienraums der Abdichtung in Millimeter, der durch die Medienraumwandung begrenzt ist. Die Breite der Kontaktfläche

kann ein Fünftausendstel bis ein Fünfzigstel, vorzugsweise ein Tausendstel bis ein Zweihundertfünfzigstel der Nennweite der Abdichtung betragen, also beispielsweise 0,01 mm bis 1 mm, vorzugsweise 0,05 mm bis 0,2 mm. Dieser Bereich grenzt unmittelbar an den Medienraum an, die Dichtwirkung der Dichtung beginnt also direkt am Übergang zwischen Kontaktfläche und Medienraum.

Aufgrund der geringen Abmessung der Kontaktfläche liegt der spezifische Dichtdruck beim Verpressen der Teile, vorzugsweise im Bereich der elastischen Verformung des Materials der Teile. Er kann nahe der Streckgrenze (0,2 %-Dehngrenze) des Materials der Teile liegen, beispielsweise 20 % bis 80 % des Wertes der Streckgrenze betragen. Der Wert des Dichtdruckes kann ca. 30 bis 140 Newton pro  $\text{mm}^2$  betragen. Auch bei einem hohen Kontaktdruck kommt es zu keiner Kaltverschweißung der Teile. Gewisse plastische Verformungen, z.B. in Teilen der Oberflächen, sind dagegen möglich.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung können die Dichtflächen eine Führung aufweisen, die quer zum Medienraum, also beispielsweise in radialer Richtung, wirksam ist. Als Führung, insbesondere in radialer Richtung, dienen vorzugsweise die profilierten Dichtflächen der Teile. Dazu weisen die Querschnitte der Dichtflächen bevorzugt ein zueinander komplementär gekrümmtes Profil auf. Die Profile können beispielsweise als eine Art Wulst und Nut ausgebildet sein. Bevorzugt weisen die Dichtflächen jedoch zwei komplementäre, beim Spannen der Teile ineinandergreifende S-förmige Profile auf. Auch ineinandergreifende trapezförmige Profile sind möglich. Die Dichtflächen können somit eine Art Ringkalotten-Dichtung bilden.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung können die Dichtflächen so gestaltet sein, daß der spezifische Dichtdruck von der Schnittlinie der Dichtfuge mit der Wandung des Medienraums aus abnimmt. Dadurch kann verhindert werden, daß die Dichtfuge an dieser Schnittlinie "aufschnäbelt" und es zur Bildung eines Spaltes kommt, in dem sich Keime oder Bakterien sammeln könnten. Durch die nachstellbare Kontur der Dichtflächen

ist es möglich, die Teile auszutauschen ohne daß es zu Undichtigkeiten kommt. Insbesondere führt auch eine Addition von Toleranzen in den Abmessungen der Dichtflächen nicht zu Undichtigkeiten. Die Dichtfuge ist stets direkt an ihrer Schnittlinie mit dem Medienraum dicht. Die Dichtflächen sind dabei als eine Art Dichtlippe und eine dazu komplementäre Halb-Ausnehmung ausgebildet.

An die Kontaktfläche, die durch die beiden Dichtflächen gebildet wird, können Flächenabschnitte beider Teile angrenzen, die von der Kontaktfläche freigeschnitten sind, also beim Spannen der Teile nicht auf Anschlag liegen. Diese können aber als Reserve-Kontaktflächen dienen, wenn die Kontaktfläche sich unter dem Dichtdruck in Richtung von dem Medienraum weg vergrößert. Dementsprechend sollte sich der Freischnitt von der Kontaktfläche weg allmählich vergrößern. Diese Flächenabschnitte sind vorzugsweise ebenfalls komplementär zueinander ausgebildet. Sie können in zwei planparallele Flächen übergehen, bevorzugt sind sie jedoch ebenfalls gekrümmt und bilden vorzugsweise einen Ringspalt. Die Spaltbreite des Ringspaltes kann beispielsweise ein Fünftausendstel bis ein Fünfhundertstel, insbesondere drei Fünftausendstel bis sieben Fünftausendstel der Nennweite der Abdichtung betragen.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung können quer im Abstand von den Dichtflächen Führungsabschnitte zur Vorzentrierung der beiden Teile vorgesehen sein. Die Führungsabschnitte können beispielsweise axial verlaufende Führungsflächen sein. An die beiden Führungsabschnitte, insbesondere am Übergang der Führungsabschnitte in die Flächenbereiche, die die Reservekontaktflächen bilden und an einem dazu gegenüberliegenden Ende können diese Führungsabschnitte Einführschrägen aufweisen, die zum Zusammenführen der beiden Teile dienen. Die Einführschrägen können beispielsweise durch Anfassungen gebildet werden. Zwischen den beiden Führungsabschnitten besteht vorzugsweise ein Führungsspalt, beispielsweise eine axiale Trennfuge, die es erlaubt, daß sich die beiden Teile beim Gegeneinanderpressen der Dichtflächen zueinander paßgenau ausrichten können.

Besonders bevorzugt ist die Abmessung der Kontaktfläche, insbesondere die an den Medienraum angrenzende Dichtlippe mit ihrer komplementär ausgebildeten Halbausnehmung, derart bemessen, daß die Dichtfase am Übergang zur Medienraumwandung mit dieser vorsprungsfrei fluchtet. Durch die spaltfreie Dichtung zwischen fluchtenden Wandabschnitten ist eine lösbare Verbindung möglich, deren Dichtfuge im Medienraum kaum sichtbar oder fühlbar ist. Außer idealen Verhältnissen für geringen Leitungswiderstand ist auch eine rückstandsfreie Reinigung und Entleerung möglich.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist zwischen den Teilen in Spannrichtung ein Spalt ausgebildet. Der Spalt ist insbesondere so groß, daß bei einem Anspannen der Abdichtung bis zum Schließen des Spaltes der Dichtdruck durch elastische Verformung der Teile aufgebaut wird. Die Spaltbreite kann dabei ca. ein Fünftausendstel bis ein Hundertstel, vorzugsweise ein Hundertstel bis drei Hundertstel der Nennweite der Abdichtung betragen. Dazu kann zwischen der Dichtfläche und einer die Verspannung der Teile bewirkenden Spanneinrichtung, beispielsweise Spannschrauben, Klemmen o. dgl., ein Abschnitt der Teile, beispielsweise ein ring- oder rohrförmiger Vorsprung vorgesehen sein, der elastisch verformbar ist. Die Voreinstellung des Kontaktdruckes wird also im wesentlichen durch die Größe des Spaltes, die Länge des Vorsprunghes, den Elastizitätsmodul des Materials und die Biegsamkeit der Teile bestimmt.

Die Abdichtung kann auch eine Flanschverbindung sein, bei der der Kontaktdruck durch Verschrauben der Flansche erzeugt wird. Als Anschluß-Verbindungen ausgebildete Abdichtungen werden vorzugsweise in eine Rohrleitung bzw. an einen Behälter angeschweißt. Dabei eignet sich insbesondere das Orbitalschweißen. Die Schweißstelle ist dabei vorzugsweise ca. 35 mm bis 50 mm von den Dichtflächen der Abdichtung entfernt. Dies reicht aus, um eine Temperaturverformung an den Dichtflächen zu verhindern. Außerdem hemmt der relativ große Durchmesser und die relativ hohe



Wärmekapazität als Flansch eine Wärmeleitung zur Dichtfläche hin. Insbesondere für Edelstahl-Abdichtungen ist die Wärmeleitung von der Schweißstelle weg in Richtung Dichtflächen gering, da der Edelstahl praktisch als Isolator wirkt.

Die spaltfreie Dichtung kann zur Verbindung zweier Rohr- bzw. Behälterteile eingesetzt werden. Sie kann jedoch auch zur Abdichtung von Ventil-Bauteilen, beispielsweise zur Abdichtung eines Ventilmetalbalges eingesetzt werden.

Die Teile, die die Abdichtung und die Dichtflächen bilden, können aus einem harten Material, z.B. rostfreiem Stahl, bestehen. Es sind aber auch andere Materialien geeignet, aus denen auch die gesamten Teile hergestellt sein können, z.B. Kunststoffe oder Keramik.

Die Erfindung umfaßt weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer Abdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß die Dichtflächen durch Profilfeindreihen mittels zueinander komplementärer Profilschneiden hergestellt werden können. Dabei können auch die Reservedichtflächen gleichzeitig mit den gleichen Profilschneiden hergestellt werden. Als Drehverfahren kann beispielsweise das Plandreihen verwendet werden, bei dem eine senkrecht zur Drehachse des Werkstückes liegende Fläche bearbeitet werden kann.

Kunststoff-Abdichtungen werden vorzugsweise durch Spritzgießen hergestellt. Die relativ kleinen Dichtflächen können entweder durch den Einsatz von Feinspritzgießverfahren gleich mit angespritzt werden oder durch Feinbearbeiten nachträglich ausgebildet werden.

Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform

der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränkt die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

### **KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN**

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Ansicht durch die Verbindung;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein erstes Teil der Verbindung;

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit X von Fig. 2;

Fig. 4 einen Längsschnitt durch ein zweites Teil der Verbindung;

Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit Z von Fig. 4 und

Fig. 6 eine teilweise geschnittene Darstellung der Einzelheiten X von Fig. 1 und Z von Fig. 3 bei zusammengefügten Teilen der Verbindung.

### **DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE**

Die erfindungsgemäße Abdichtung soll beispielhaft anhand einer Verschraubung 11 erläutert werden. Es sind jedoch andere Abdichtungs-Arten möglich, beispielsweise Flansch-, Klemm- bzw. Clampabdichtungen.

Die Fig. 1 zeigt eine Verschraubung 11, wie sie insbesondere zur lösbaren Verbindung zweier Rohre eingesetzt wird. Die Verschraubung 11 besteht aus drei Teilen: einem Gewindestutzen 12, einem Bundstutzen 13 und einer Spanneinrichtung 50 in Form einer Überwurfmutter 14. Gewindestutzen 12, Bundstutzen 13 und Überwurfmutter 14 sind vorzugsweise aus rostfreiem Stahl, beispielsweise aus einem Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl hergestellt. Es können beispielsweise austenitische Chrom-Nickel-Molybdän-Stähle der Werkstoffnummern 1.4404 oder 1.4435 mit einer 0,2%-Dehngrenze ( $R_{P0,2}$ ) bei 50°C von 182 mm<sup>2</sup> eingesetzt werden. Die gängigen Nennweiten derartiger Abdichtungen liegen im Bereich von 6 mm bis 100 mm (DN 6 bis DN 100). Die Abdichtungen sind üblicherweise für Betriebsdrücke von bis zu 60 bar ausgelegt. In Abhängigkeit von den Durchmessern können sie auch für wesentlich höhere Drücke angelegt werden. Die Oberflächen der Abdichtungen sind für Cleaning-In-Place (CIP) -Reinigung und die Sterilisation-In-Place (SIP) -Sterilisierung geeignet.

Der Gewindestutzen 12 besteht aus einem Rohrabschnitt 15, an dem sich ein im Durchmesser größerer Gewindeabschnitt 16 anschließt. Der Rohrabschnitt 15 wird an ein Rohr (nicht dargestellt) angeschweißt. Als Schweißverfahren hat sich dabei insbesondere das Orbitalschweißen als für sterile oder keimarme Prozesse geeignet erwiesen. Der Übergang zwischen Gewindeabschnitt 16 und Rohrabschnitt 15 ist konisch gerundet ausgebildet. Der Gewindeabschnitt 16 weist ein Außengewinde 17 auf, das vom Übergang zwischen Rohrabschnitt 15 und Gewindeabschnitt 16 bis zum Ende des Gewindeabschnittes 16 reicht. Am gewindeabschnittseitigen Ende des Gewindestutzens 12 ist ein radial umlaufender Einschnitt 18 ausgebildet, der zum Medienraum 19, also dem Rohrinnenen, hin weist. Am Fuß des Einschnittes 18 sind die Dichtflächen 20 und die Reservedichtflächen 21 des Gewindestutzens ausgebildet (Fig. 6).

Der Bundstutzen 13 weist ebenfalls einen Rohrabschnitt 22 und darüber hinaus einen Flanschabschnitt 23 auf. Der Rohrabschnitt 23 des Bundstutzens wird ebenfalls an ein Rohr (nicht dargestellt) angeschweißt. Der Flanschabschnitt 23 ist eine stufenförmige

Erweiterung an der Außenfläche des Rohrabschnittes 22. Der Flanschabschnitt 23 weist am flanschseitigen Ende des Bundstutzens einen radial umlaufenden, ringförmigen Vorsprung 24 auf. An der Stirnseite des Vorsprungs 24 ist die Dichtfläche 25 und die Reserve-Dichtfläche 26 des Bundstutzens ausgebildet.

Die Spanneinrichtung 50 zur Verbindung der Teile ist im Ausführungsbeispiel eine Überwurfmutter 14. Sie dient zur Verspannung von Gewinde und Bundstutzen 12, 13. Sie weist einen Gewindeabschnitt 27 mit einem Innengewinde 28, sowie einen Anschlagbund 29 zur Fixierung der Überwurfmutter 14 am Bundstutzen 13 auf. Das Innengewinde 28 hat eine Hartmetallbeschichtung, um das Fressen beim Verschrauben der Überwurfmutter 14 mit dem Gewindestutzen 12 zu verhindern. Statt der Gewinde-Spanneinrichtung können auch Flansche mit Spannbolzen, Spannklemmen, hydraulische Spanneinrichtungen o. dgl. verwendet werden.

In Fig. 2 und 5 ist der Bundstutzen 13 separat dargestellt. Der Vorsprung 24 des Bundstutzens 13 weist eine profilierte Stirnfläche auf, an der die Dichtfläche 25 und die Reservedichtfläche des Bundstutzens 13 ausgebildet sind (Fig. 3).

Die Dichtfläche 25 hat ein gekrümmtes Profil nach Art einer S-Form. Dabei grenzt an die Medienraumwandung 30 zunächst eine Art Halb-Ausnehmung 31 an, die in eine wulstartige Erhöhung 32 übergeht. Die Erhöhung 32 wiederum geht an ihrer dem Medienraum 19 abgewandten Seite in eine nutartige Vertiefung 33 über. An die nutartige Vertiefung 33 grenzt die Reserve-Dichtfläche 26 an. Die Reserve-Dichtfläche 26 ist eine halbkreisförmige Erhöhung, die an ihrem dem Medienraum 19 abgewandten Ende in eine plan ausgebildete Einlaufschräge 34 übergeht. Die Abmessung der Reservedichtfläche 26 ist ca. 5- bis 10-mal größer als die Abmessung der Dichtfläche 25. An die Einlaufschräge 34 grenzt ein zur Medienraumwandung 35 axial gelegener Führungsabschnitt 36 des Vorsprungs 24 an, der in einen Radialabschnitt 37 des Flanschabschnittes 23 des Bundstutzens 13 übergeht.

In der Fig. 4 ist der Gewindestutzen 12 separat dargestellt. Am Fuß des Einschnitts 18 sind zu der Dichtfläche 25 bzw. Reservedichtfläche 26 des Bundstutzens 13 komplementäre Dicht- bzw. Reserve-Dichtflächen 20, 21 des Gewindestutzens 12 ausgebildet (Fig. 5). Die Dichtfläche 20 hat ebenfalls ein S-förmiges Profil. Dabei grenzt an die Medienraumwandung 30 zunächst eine zur Halbausnehmung 31 des Bundstutzens 13 komplementäre Dichtlippe 37 an, die in eine nutartige Vertiefung 38, die zur wulstartigen Erhöhung 32 des Bundstutzens komplementär ist, übergeht. Die nutartige Vertiefung 38 geht an ihrem dem Medienraum 19 abgewandten Ende in eine zur nutartigen Vertiefung 33 am Bundstutzen komplementäre wulstartige Erhöhung 39 über. An die wulstförmige Erhöhung 39 grenzt die Reserve-Dichtfläche 21 an. Die Reserve-Dichtfläche 21 ist eine halbkreisförmige Vertiefung, die an ihrem dem Medienraum abgewandten Ende in eine plan ausgebildete Einlaufschräge 40 übergeht. Die Abmessung der Reserve-Dichtfläche 21 am Gewindestutzen 12 ist ebenfalls ca. 5- bis 10-mal größer als die Abmessung der Dichtfläche 20 am Gewindestutzen 12. An die Einlaufschräge 40 grenzt ein axial zur Medienraumwandung 30 gelegener Führungsabschnitt 41 des Einschnitts 18 an. Der Führungsabschnitt 41 geht an seinem der Reservedichtfläche 21 gegenüberliegenden Ende durch eine weitere Einlaufschräge 42 in einen Radialabschnitt 43 des Gewindeabschnittes 16 des Gewindestutzens 12 über.

Die Dichtflächen 20, 25 sowie die Reserve-Dichtflächen 21, 26 am Bund- bzw. Gewindestutzen 12, 13 werden durch einen Feindrehvorgang, beispielsweise durch Fein-Plandrehen, hergestellt. Dabei kann als spanabhebendes Werkzeug ein Wendeplättchen, beispielsweise aus Hartmetall, eingesetzt werden, das Schneiden mit der Kontur der S-förmigen Dichtfläche 20, 25 und der halbkreisförmigen Reserve-Dichtfläche 21, 26 besitzt und diese Kontur in die Stirnfläche des Vorsprungs 24 des Bundstutzens 13 und in den Fuß des Einschnitts 18 des Gewindestutzens 12 schneidet. Die zueinander komplementär profilierten Schneidplatten werden durch Profil-Schleifscheiben geformt.

Die Fig. 6 zeigt in den Einschnitt 18 des Gewindestutzens 12 eingreifenden Vorsprung 24 des Bundstutzens 13, wenn der Bundstutzen 13 und der Gewindestutzen 12 zusammengeführt werden. Dabei bildet sich eine unmittelbar an die Medienraumwandung 30 angrenzende Kontaktfläche 44 zwischen den Dichtflächen 20, 24 des Gewinde- bzw. Bundstutzens 13. Die Kontaktfläche 44 beginnt unmittelbar an der Schnittlinie zwischen der durch die beiden Dichtflächen 20, 25 gebildeten Dichtfuge 45 mit der Medienraumwandung 30. Dabei liegt die Dichtlippe 37 des Gewindestutzens 12 mit der komplementären Halb-Ausnehmung 31 des Bundstutzens 13 auf Anschlag. Auf Anschlag liegen ebenfalls die wulstartige Erhöhung 32 des Bundstutzens 13 und die dazu komplementäre nutartige Vertiefung 38 des Gewindestutzens 12 und bildet somit den zweiten Abschnitt der Kontaktfläche 44. Die nutartige Vertiefung 33 des Bundstutzens 13 und die wulstartige Erhöhung 39 des Gewindestutzens 12 liegen hingegen nicht vollständig auf Anschlag, sondern sind an ihren medienseitig abgewandten Flanken vom Medienraum 19 hinweg zunehmend beabstandet und bilden somit auch Reserve-Dichtflächen. Die Abmessung der Kontaktfläche 44 beträgt, beispielsweise bei einer Nennweite von 50 mm, ca. 0,1 mm.

Die halbkreisförmigen Reserve-Dichtflächen 21, 26 liegen nicht auf Anschlag, sondern bilden zwischen sich einen Ringspalt 46. Die Spaltbreite des Ringspaltes 46 beträgt beim beschriebenen Ausführungsbeispiel ca. 0,05 mm.

An den Ringspalt 46 schließt axial zur Medienraumwandung 30 gelegen, eine Trennfuge 47 an, die durch die beiden Führungsabschnitte 35, 41 des Gewinde- bzw. Bundstutzens 12, 13 gebildet wird. Die Spaltbreite der Trennfuge 47 liegt im Bereich der des Ringspaltes 46 oder etwas darunter.

An die Trennfuge 47 grenzt ein zur Medienraumwandung 30 senkrecht bzw. radial zum Rohr verlaufender Spalt 48 an, der zum Anspannen von Gewinde- und Bundstutzen 12,

13 dient. Die Spaltbreite dieses Spaltes 48 beträgt beispielsweise bei der Nennweite DN50 ca. 0,1 mm. Die Breiten des Vorsprungs 24 des Bundstutzens 13 und des Einschnittes 18 des Gewindestutzens 12 betragen, beispielsweise bei einer Nennweite von 50 mm, ca. 3 mm.

Nachfolgend wird ein weiteres Ausführungsbeispiel erläutert, das in den Zeichnungen nicht dargestellt ist. Die erfindungsgemäße Abdichtung kann beispielsweise zur Abdichtung von Ventilen eingesetzt werden. In der Steriltechnik werden beispielsweise die Ventilkolbenstangen von Kolbenventilen durch einen Faltenbalg zum Reaktionsgefäß hin weitgehend tottraumfrei abgedichtet. Als Werkstoffe solcher Faltenbälge können Metalle oder auch Teflon (PTFE) eingesetzt werden. Der Faltenbalg wieder ist seinerseits an einem Sitz zur Ventilkolbenstange hin und am Gehäuse zur Umgebung hin abgedichtet. Bei Metallfaltenbälgen kann die Abdichtung am Sitz und am Gehäuse durch die erfindungsgemäße Abdichtung mittels zweier komplementärer Dichtflächen, also einer profilierten Dichtfläche an der Ventilkolbenstange bzw. einer profilierten Dichtfläche am Deckel des Gehäuses, vorgenommen werden. Auch die Abdichtung des Ventilkörpers im Ventilsitz kann entsprechend der Erfindung vorgenommen werden, wodurch sich ein gänzlich aus einem Werkstoff, z.B. rostfreiem Stahl aufgebautes Rohrleitungssystem herstellen läßt.

### FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Bei der in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Verschraubung 11 wird zunächst der Bundstutzen 13 auf den Gewindestutzen 12 gesteckt. Dabei wird der Vorsprung 24 an seinem Führungsabschnitt 35 vom Führungsabschnitt 41 des Gewindestutzens 12 geführt und in radialer Richtung vorzentriert. Beim weiteren Zusammenführen von Bund- und Gewindestutzen 12, 13 greifen die komplementär zueinander ausgebildeten, profilierten Dichtflächen 20, 25 ineinander, was eine weitere radiale Zentrierung bewirkt. Dadurch werden Beschädigungen der feinbearbeiteten Dichtflächen vermieden. Bund-

und-Gewindestutzen 12, 13 werden so lange zusammengeführt, bis die Dichtflächen 20, 25 an der Stirnseite des Vorsprungs 24 des Bundstutzens 13 und am Fuß des Einschnittes 18 des Gewindestutzens 12 auf Anschlag liegen. Die Dichtflächen 20, 25 bilden eine Kontaktfläche 44, die die Abdichtung zum Medienraum 19 hin bewirkt. Die Trennfuge 47 zwischen den Führungsabschnitten 35, 41 bewirkt, daß die beiden Dichtflächen 20, 25 sich paßgenau zueinander ausrichten können. Bei Beschädigungen oder Verformungen im vorderen Bereich der Dichtfuge 45 kann die Kontaktfläche 44 in radialer Richtung, weg vom Medienraum 19 wandern, sie kann sich also selbst nachstellen. Dazu trägt es bei, wenn die Dichtflächen so profiliert sind, daß sie sich zuerst im an den Medienraum angrenzenden Bereich kontaktieren, dort die Pressung also am größten ist.

Es kann sich auch eine Kontaktfläche zwischen den Reserve-Dichtflächen 21, 26 ausbilden. Sind die Dichtflächen 20, 25 auf Anschlag und haben sich ausgerichtet, kann mit dem Anspannen der Teile begonnen werden. Dazu wird das Innengewinde 28 der Überwurfmutter 14 auf das Außengewinde 17 des Gewindestutzens 12 geschraubt. Die Vorspannung wird dadurch eingestellt, daß der Spalt 28 zwischen den Radialabschnitten 36, 43 von Bund- und Gewindestutzen 13, 12 geschlossen wird. Dabei kann sich der Vorsprung 24 elastisch verformen. Die Dichtflächen 20, 25 sind so zueinander ausgerichtet, daß der maximale Kontaktdruck am Kontaktbereich zwischen Dichtlippe 37 und Halbausnehmung 31, also unmittelbar am Übergang zur Medienraumwandung 30, auftritt. Der Kontaktdruck liegt im beschriebenen Ausführungsbeispiel bei ca.  $140 \text{ N/mm}^2$ . Infolge des hohen Kontakt- bzw. Dichtdruckes und der bzgl. der Oberfläche und der radialen Ausrichtung hochgenauen und feinen Bearbeitung der Dichtflächen bildet sich eine insbesondere im an den Medienraum angrenzenden Bereich der Dichtfuge eine spaltfreie, also eigentlich fugenlose Verbindung. In Bezug auf die Rundheit der Teile kann eine gewisse Selbsteinstellung infolge der Profilierung der Dichtflächen erfolgen.



## Ansprüche

### Abdichtung für medienführende Teile

1. Lösbare Abdichtung für medienführende Teile (12, 13), insbesondere für Aspektikanwendungen, mit einer einer Medienraumwandung (30) benachbarten Dichtung, die die Abdichtung abdichtet, wenn die Teile (12, 13) gegeneinander verspannt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (12, 13), zueinander genau komplementäre Dichtflächen (20, 25) aufweisen, die zur Bildung einer spaltfreien Dichtung unmittelbar aufeinander gepreßt sind, wobei die Kontaktfläche (44) zwischen den Dichtflächen (20, 25) auf einen schmalen, an den Medienraum (19) unmittelbar angrenzenden Bereich beschränkt ist.
2. Abdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Kontaktfläche (44) ein Fünftausendstel bis ein Fünzigstel, vorzugsweise ein Tausendstel bis ein Zweihunderfünfzigstel der Nennweite der Abdichtung, insbesondere zwischen 0,01 mm bis 1 mm, bevorzugt 0,05 mm bis 0,2 mm, beträgt.
3. Abdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche (44) mit einem spezifischen Dichtdruck belastet ist, der im elastischen Bereich des Materials der Teile (12, 13) liegt, vorzugsweise im Bereich von ca. 20 % bis 80 % der Streckgrenze ( $R_{P0,2}$ ) des Materials der Teile (12, 13), insbesondere zwischen 30 und 140 N./mm<sup>2</sup> groß ist.
4. Abdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtflächen (20, 25) eine gegenseitige Führung quer zur Medienraumwandung (30) aufweisen.

5. Abdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Dichtflächen (20, 25) ein zueinander komplementäres, vorzugsweise S-förmig gekrümmtes Profil aufweist.
6. Abdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtflächen (20, 25) so gestaltet sind, daß der spezifische Dichtdruck von der Schnittlinie der Dichtfuge (45) mit der Medienraumwandung (30) aus abnimmt, wobei vorzugsweise an die Kontaktfläche (44) als Reserve-Dichtflächen (21, 26) zur Verfügung stehende Flächenabschnitte an beide Teile angrenzen, die ebenfalls eine zueinander komplementäre Gestalt, insbesondere eine Krümmung, aufweisen, wobei vorzugsweise im Bereich der Reserve-Dichtflächen (21, 26) ein Ringspalt (46) in der Größenordnung von einem Fünftausendstel bis einem Fünfhundertstel, vorzugsweise drei Fünftausendstel bis sieben Fünftausendstel der Nennweite der Abdichtung vorgesehen ist.
7. Abdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an beiden Teilen (12, 13) quer im Abstand von den Dichtflächen (20, 25) Führungsabschnitte (35, 41) zur Vor-Zentrierung der beiden Teile vorgesehen sind, wobei an die Führungsabschnitte Einführschrägen (34, 40, 42) zum Zusammenführen der beiden Teile angrenzen und zwischen den Führungsabschnitten (35, 41) eine Trennfuge (47) ausgebildet ist, durch die sich die beiden Teile vor dem Gegeneinanderpressen der Dichtflächen (20, 25) zueinander ausrichten.
8. Abdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche (44) so gestaltet ist, daß die Medienraumwandungen (30) beider Teile (12, 13) an der Dichtfuge (45) vorsprungsfrei fluchten.

9. Abdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die an die Medienraumwandung (30) angrenzende Kontaktfläche (44) in einem Bereich der Dichtfuge (45) liegt, in der die Dichtfläche (20) eines der Teile eine auf das andere Teil zu vorspringende Dichtlippe (37) aufweist, die in einer entsprechenden Halb-Ausnehmung (31) an der Dichtfläche (25) des anderen Teils aufgenommen ist.
10. Abdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtdruck durch eine anschlagbegrenzte Spanneinrichtung (50) vorgegeben ist.
11. Abdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Teilen in Spannrichtung Anschlagflächen mit einem Spalt (48) zwischen sich vorgesehen sind, dessen Spaltbreite so groß ist, daß bei einem Anspannen der Abdichtung bis zum Schließen des Spaltes (48) der Dichtdruck durch elastische Verformung der Teile aufgebaut wird, wobei die Spaltbreite vorzugsweise ca. ein Fünftausendstel bis ein Hundertstel, vorzugsweise ein Hundertstel bis drei Hundertstel der Nennweite der Verbindung beträgt.
12. Abdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen einer die Verspannung der Teile bewirkenden Spanneinrichtung (50) und den Dichtflächen (20, 25) zumindest ein einer elastischen Verformung unterliegender Abschnitt der Teile zwischengeschaltet ist, wobei der Abschnitt insbesondere durch wenigstens einen ring- bzw. rohrförmigen Vorsprung (24) zwischen Spanneinrichtung (50) und Dichtfläche (20, 25) gebildet ist.

13. Abdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtung eine Anschluß-Verbindung zwischen zwei medienführenden Teilen, insbesondere zwischen zwei Rohren ist.
  14. Abdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (12, 13) aus einem harten Werkstoff bestehen, wobei die Teile jeweils aus einem gleich harten Werkstoff sind, insbesondere aus Metall, wie rostfreiem Stahl oder Kunststoff.
  15. Verfahren zur Herstellung einer Abdichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtflächen (20, 25) durch Profil-Feindreihen mittels zueinander komplementärer Profilschneiden hergestellt werden, wobei vorzugsweise auch die Reserve-Dichtflächen (21, 26) gleichzeitig mit den gleichen Profilschneiden hergestellt werden.
-

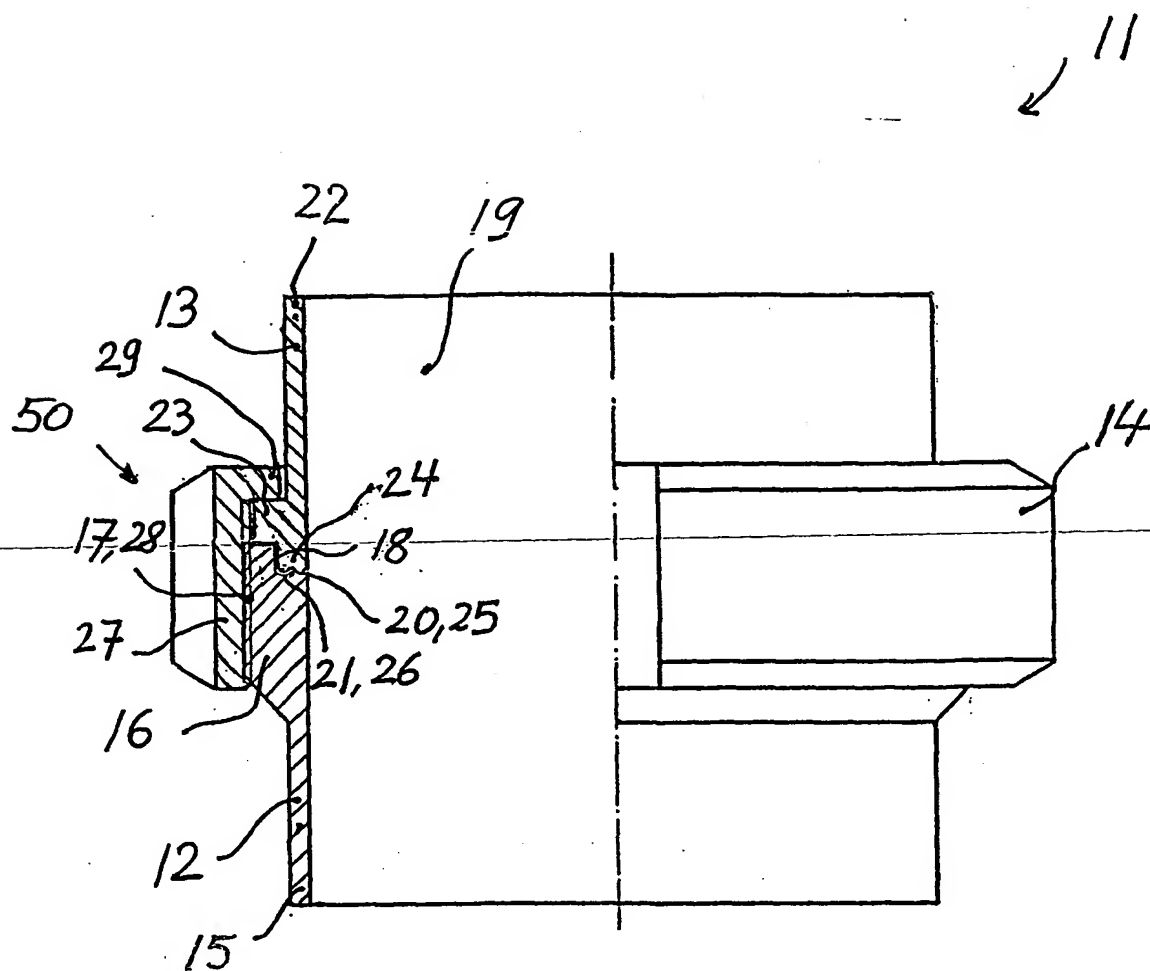
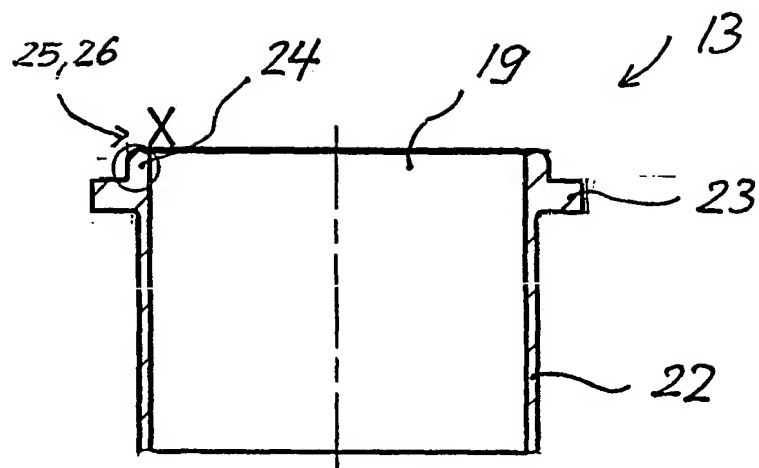
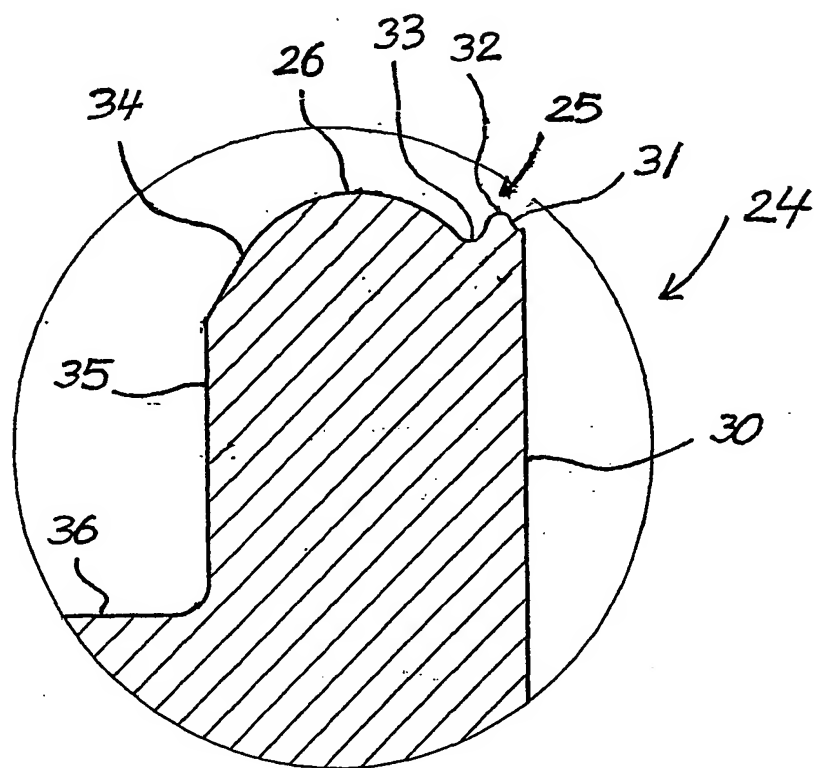


Fig. 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 2Fig. 3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



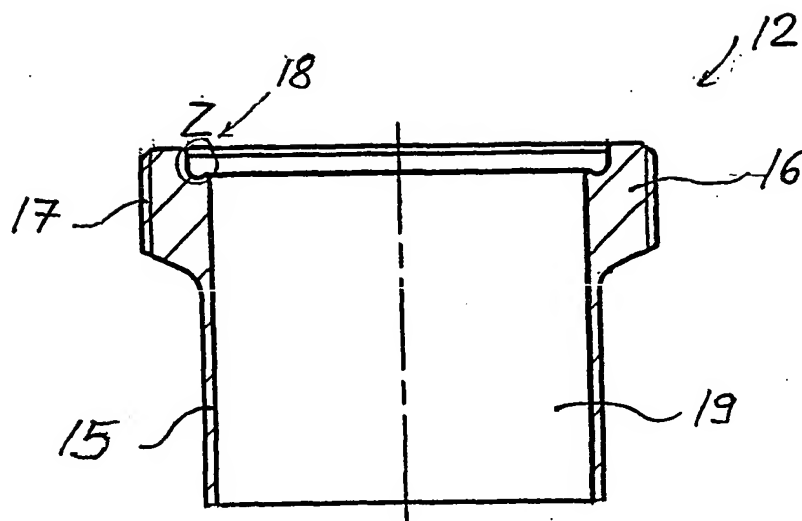


Fig. 4

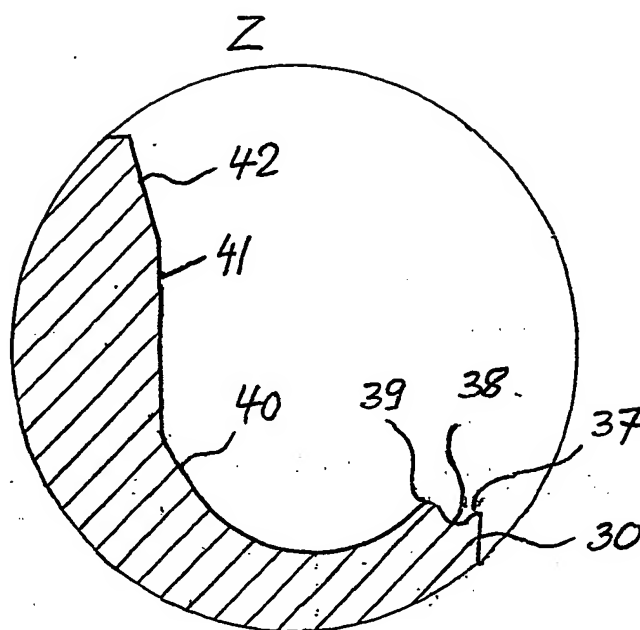


Fig. 5

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

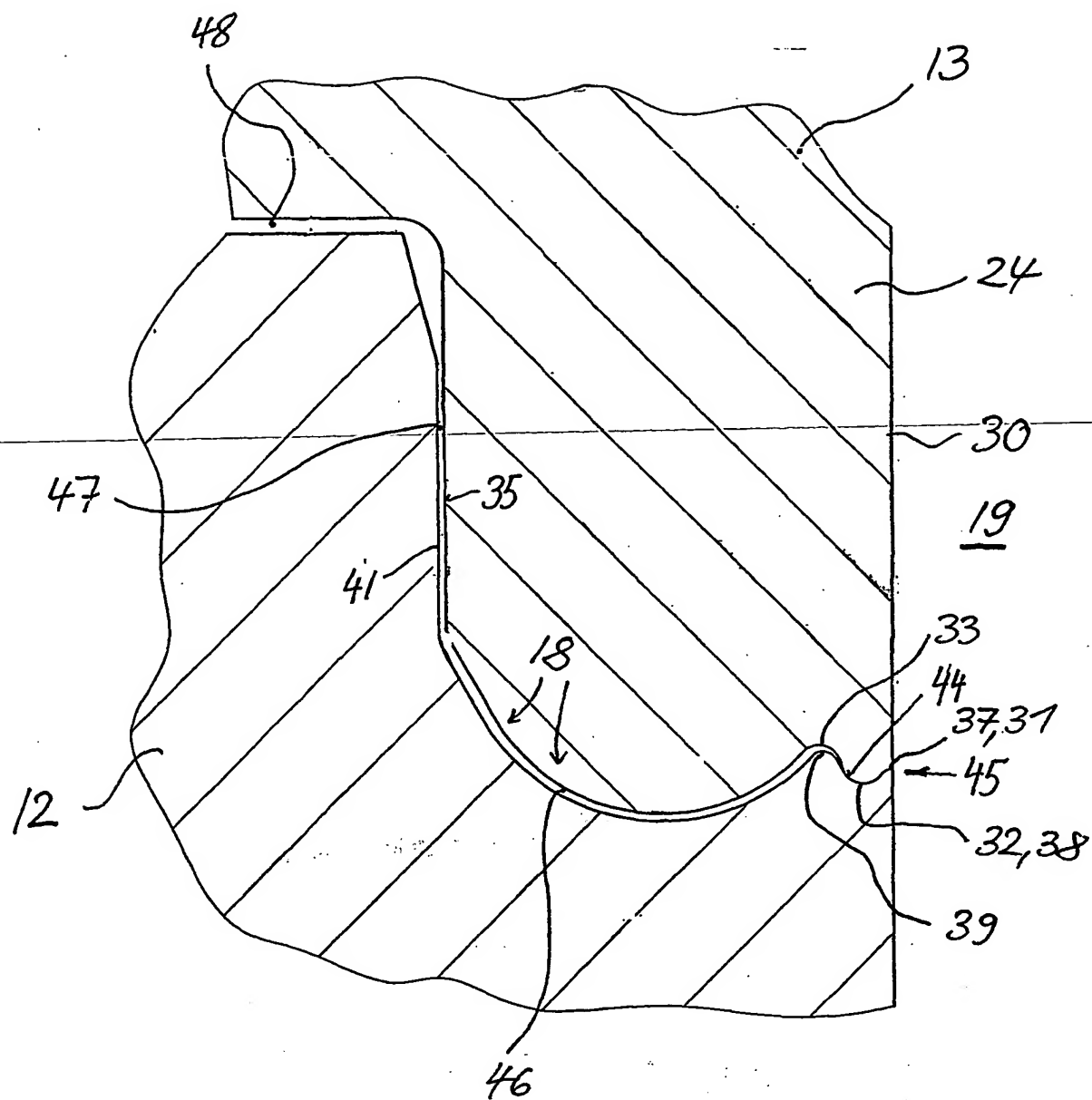


Fig. 6

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 01/05233

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16J15/04 F16L19/02 F16L23/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16J F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 1 599 688 A (A.G. WINKLER) 20 July 1970 (1970-07-20) page 1, column 1, line 38 -page 1, column 2, line 3 page 2, column 1, line 11 -page 2, column 2, line 2 claim 1 figure 4	1,3,6-8, 10,12,14
Y	—	15
Y	US 2 027 176 A (KING JAMES F) 7 January 1936 (1936-01-07) page 1, column 2, line 17-24 page 1, column 2, line 30,31 page 1, column 2, line 41-45 figures 2-4	15
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

'E' earlier document but published on or after the international filing date

'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

'&' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 October 2001

Date of mailing of the international search report

16/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Wel, O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/05233

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 487 796 A (ALFRED CHARLES MOTT) 24 June 1938 (1938-06-24)  page 2, line 22-35 page 2, line 81-94 figures 1-3	1,4-6, 8-10,13, 14
A		2
X	DE 828 175 C (DEUTSCHE KOHLENBERGBAU-LEITUNG) 17 January 1952 (1952-01-17) page 1, line 29-33 page 2, line 31-35 page 2, line 66-84 figure	1,4,5,8, 9,13,14
A		11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/05233

Information on patent family members

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1599688	A	20-07-1970	DE 1750799 A1	03-06-1971
US 2027176	A	07-01-1936	NONE	
GB 487796	A	24-06-1938	NONE	
DE 828175	C		NONE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05233

**A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16J15/04 F16L19/02 F16L23/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16J F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 1 599 688 A (A.G. WINKLER) 20. Juli 1970 (1970-07-20) Seite 1, Spalte 1, Zeile 38 -Seite 1, Spalte 2, Zeile 3 Seite 2, Spalte 1, Zeile 11 -Seite 2, Spalte 2, Zeile 2 Anspruch 1 Abbildung 4	1,3,6-8, 10,12,14
Y		15
Y	US 2 027 176 A (KING JAMES F) 7. Januar 1936 (1936-01-07) Seite 1, Spalte 2, Zeile 17-24 Seite 1, Spalte 2, Zeile 30,31 Seite 1, Spalte 2, Zeile 41-45 Abbildungen 2-4	15
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Oktober 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/10/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Wel, O

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05233

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 487 796 A (ALFRED CHARLES MOTT) 24. Juni 1938 (1938-06-24)  Seite 2, Zeile 22-35 Seite 2, Zeile 81-94 Abbildungen 1-3	1,4-6, 8-10,13, 14
A		2
X	DE 828 175 C (DEUTSCHE KOHLENBERGBAU-LEITUNG) 17. Januar 1952 (1952-01-17) Seite 1, Zeile 29-33 Seite 2, Zeile 31-35 Seite 2, Zeile 66-84 Abbildung	1,4,5,8, 9,13,14
A		11

# INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/05233

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 1599688	A	20-07-1970 DE 1750799 A1	03-06-1971
US 2027176	A	07-01-1936 KEINE	
GB 487796	A	24-06-1938 KEINE	
DE 828175	C	KEINE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**